

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑪ DE 3822088 A1

②1 Aktenzeichen: P 38 22 088.1  
②2 Anmeldetag: 30. 6. 88  
④3 Offenlegungstag: 11. 1. 90

⑤1 Int. Cl. 5:  
C08K 3/04  
C 08 J 5/18  
C 08 L 31/02  
C 08 L 33/08  
C 08 L 75/04  
C 09 K 21/14

Behörden Eigentum

DE 3822088 A1

⑦1 Anmelder:  
Bayer AG, 5090 Leverkusen, DE

⑦2 Erfinder:  
Bonin, Wulf von, Dipl.-Chem. Dr., 5068 Odenthal, DE;  
Schäpel, Dietmar, Dipl.-Chem. Dr., 5000 Köln, DE

⑤4 Brandschutzfolien

Flexible Brandschutzfolien enthalten 10 bis 90 Gew.-%  
Blähgraphit.

DE 3822088 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft flexible Brandschutzfolien, die Blähgraphit enthalten und ein Verfahren zu deren Herstellung.

Vorrichtungen zum abschnittweisen Verschließen von Kunststoffrohren durch Zusammenquetschen im Brandfalle, die wasserhaltige Alkalisilikate enthalten, sind bekannt. Solche Silikate sind jedoch empfindlich gegen Wasser und in der Luft vorhandenes Kohlendioxid und daher in Folienform nicht lagerfähig und unsicher, ob sie nach längerer Zeit seit dem Einbau noch wirksam sind. Blähgraphite sind als Brandschutzmittel in Form von steifen Platten oder Kitten bekannt. Solche Halbzeuge sind jedoch nicht zur Umwicklung von Rohren geeignet, da sie brechen.

Es wurden nun flexible Brandschutzfolien gefunden, die dadurch gekennzeichnet sind, daß sie 10 bis 90 Gew.-% Blähgraphit enthalten.

Als Matrix für erfindungsgemäße Brandschutzfolien kommen prinzipiell alle filmbildenden Polymere in Frage. Als Beispiele seien genannt: Polyvinylester, Polyacrylester, insbesondere aliphatische Polyvinyl- und Polyacrylester, Polyurethane und Copolymere, die eine oder mehrere dieser Komponenten enthalten.

Bei dem Blähgraphit kann es sich beispielsweise um  $\text{NO}_x$ - oder  $\text{SO}_x$ -Blähgraphit handeln. Vorzugsweise enthalten erfindungsgemäße Brandschutzfolien 25 bis 75 Gew.-% Blähgraphit. Die Teilchengröße des Blähgraphits kann beispielsweise im Bereich von 0,1 bis 5 mm liegen. Die Dicke der erfindungsgemäßen Brandschutzfolien kann beispielsweise 0,5 bis 15 mm betragen; vorzugsweise liegt sie im Bereich 1 bis 5 mm.

Die Herstellung erfindungsgemäßer Brandschutzfolien kann nicht auf beliebige Weise erfolgen. Beispielsweise erhält man bei der Einarbeitung von Blähgraphit in fertige Polymere (z.B. mit Knetern oder Walzen) und anschließender Folienbildung keine befriedigenden Ergebnisse, weil dabei die Blähfähigkeit des Graphits verloren geht.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von flexiblen Brandschutzfolien ist dadurch gekennzeichnet, daß man eine flüssige Vorstufe eines filmbildenden Polymers mit 10 bis 90 Gew.-% (bezogen auf die fertige Mischung) Blähgraphit vermischt, das Gemisch zu einer Folie vergießt und es dann aushärten läßt.

Als flüssige Vorstufen filmbildender Polymerer kommen beispielsweise in Frage: wäßrige Polymerdispersionen auf der Basis von Vinyl- und Acrylestern, Gemische von Ausgangskomponenten zur Herstellung von Polymeren (z.B. Polyol/Polyisocyanat-Gemische zur Herstellung von Polyurethanen), sogenannte Prepolymere, d.h. nur bis zu einem relativ niedrigen Polymerisationsgrad polymerisierte Monomere oder nur bis zu einem relativ niedrigen Polymerisationsgrad polymerisierte Ausgangskomponentengemische, die noch flüssig sind oder Mischungen, die flüssige Vorstufen filmbildender Polymerer enthalten.

Die Vermischung der flüssigen Vorstufe eines filmbildenden Polymers mit Blähgraphit erfolgt im allgemeinen unter Rühren und bei Bedingungen (z.B. hinsichtlich Temperatur, Gegenwart oder Abwesenheit von Initiatoren) bei denen das Polymere noch nicht (vollständig) aushärten kann. Gegebenenfalls können zusammen mit dem Blähgraphit zusätzlich Fasern und/oder Füllstoffe eingebracht werden.

Das Vergießen zu einer Folie kann auf übliche Weise erfolgen. Im allgemeinen stellt man Folien mit einer

Dicke von 0,5 bis 15 mm her. Gegebenenfalls können die Blähgraphit-Teilchen nach dem Vergießen ausgerichtet werden, z.B. durch Rütteln. Die Folie kann auch gegebenenfalls auf ein Trägermaterial aufgebracht werden, z.B. auf Polyolefinfolien, Glasfaservliese oder Baumwollgewebe.

Das Aushärten der gegossenen Folie erfolgt im einfachsten Fall durch Temperaturerhöhung und/oder Austrocknen. Auch das Zufügen von Katalysatoren, z.B. Basen, Bestrahlung oder andere Maßnahmen können das Aushärten bewirken.

Die erfindungsgemäßen Folien haben vorzugsweise eine Shore-A-Härte von unter 85 und sind bei 20°C und einer Dicke von 1 mm vorzugsweise ohne Bruch um 180° knickbar. Sie sind unbegrenzt lagerfähig, unempfindlich gegen Wasser und Kohlendioxid, auch nach längerer Zeit seit dem Einbau noch wirksam und können ohne Probleme von der Rolle her verarbeitet werden.

Erfindungsgemäße Brandschutzfolien sind insbesondere geeignet um Kunststoffrohre im Beflammungsfall durch Expansion und Zusammenquetschen zu verschließen. Man kann dies erreichen, indem man ein Kunststoffrohr beliebigen Durchmessers, vorzugsweise mehrlagig, mit der Folie umwickelt und diese anschließend mit einer Blechmanschette abdeckt. Im Brandfalle vergrößert sich dann das Volumen der Folie nach innen und drückt das Rohr zusammen bis es dicht ist.

## Beispiele

## Beispiel 1

100 Gew.-Teile eines 50 gew.-%igen, handelsüblichen Ethylacrylatpolymer-Latex wurden mit 5 Gew.-Teilen 20 gew.-%igem wäßrigem Ammoniak und 75 Gew.-Teilen handelsüblichem  $\text{SO}_x$ -Blähgraphit verrührt und unter Rütteln zu einer Folie vergossen. Nach dem Austrocknen bei 110°C hatte die 1 mm dicke Folie eine Shore-A-Härte von 65 und ließ sich ohne Bruch bei 21°C um 180° knicken.

## Beispiel 2

100 Gew.-Teile eines Glycerin-gestarteten Ethylenoxid-Polyethers (OH-Zahl = 250) wurden mit 58 Gew.-Teilen eines technischen Polyisocyanats auf der Basis eines Anilin-Formaldehydcondensats und 80 Gew.-Teilen handelsüblichem  $\text{NO}_x$ -Blähgraphit verrührt und zu einer Folie vergossen, die bei 100°C ausgehärtet wurde. Die 1 mm dicke Folie hatte eine Shore-A-Härte von 70 und konnte ohne Bruch bei 20°C um 180° geknickt werden.

## Beispiel 3

Ein Rohr aus Polypropylen mit 5 cm lichter Weite und 3 mm Wandstärke wurde mit einem 10 cm breiten Streifen einer Folie gemäß Beispiel 1 15-lagig umwickelt und das Ende der Binde mit Klebstoff fixiert. Der 15 mm dicke Wickel wurde dann mit einer Abdecklage aus 1 mm dicken Stahlblech bündig umgeben, das mit Stahlbandschellen fixiert wurde. Das Rohr wurde waagrecht über einem Erdgasbreitbrenner (Breite 8 cm) eingespannt und mit der leuchtenden Flamme beflammt. Nach 7 Minuten war das Rohr durch den aufquellenden Blähgraphit an der Manschette zusammengedrückt und abgedichtet.

## Patentansprüche

1. Flexible Brandschutzfolien, dadurch gekennzeichnet, daß sie 10 bis 90 Gew.-% Blähgraphit enthalten. 5
2. Flexible Brandschutzfolien gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix der Folie aus einem filmbildenden Polymeren besteht.
3. Flexible Brandschutzfolien gemäß Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Matrix 10 Polyvinylester, Polyacrylester, Polyurethane oder Copolymere, die eine oder mehrere dieser Komponenten enthalten, enthalten.
4. Flexible Brandschutzfolien gemäß Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie 25 bis 75 15 Gew.-% Blähgraphit enthalten.
5. Verfahren zur Herstellung von flexiblen Brandschutzfolien, dadurch gekennzeichnet, daß man eine flüssige Vorstufe eines filmbildenden Polymers mit 10 bis 90 Gew.-% (bezogen auf die fertige Mischung) Blähgraphit vermischt, das Gemisch zu einer Folie vergießt und es aushärten läßt. 20
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß man als flüssige Vorstufe eines filmbildenden Polymers wäßrige Polymerdispersionen 25 auf der Basis von Vinyl- oder Acrylestern, Gemische von Ausgangskomponenten für die Herstellung von Polymeren, flüssige Prepolymere oder Mischungen, die flüssige Vorstufen filmbildender Polymere enthalten, einsetzt. 30

35

40

45

50

55

60

65